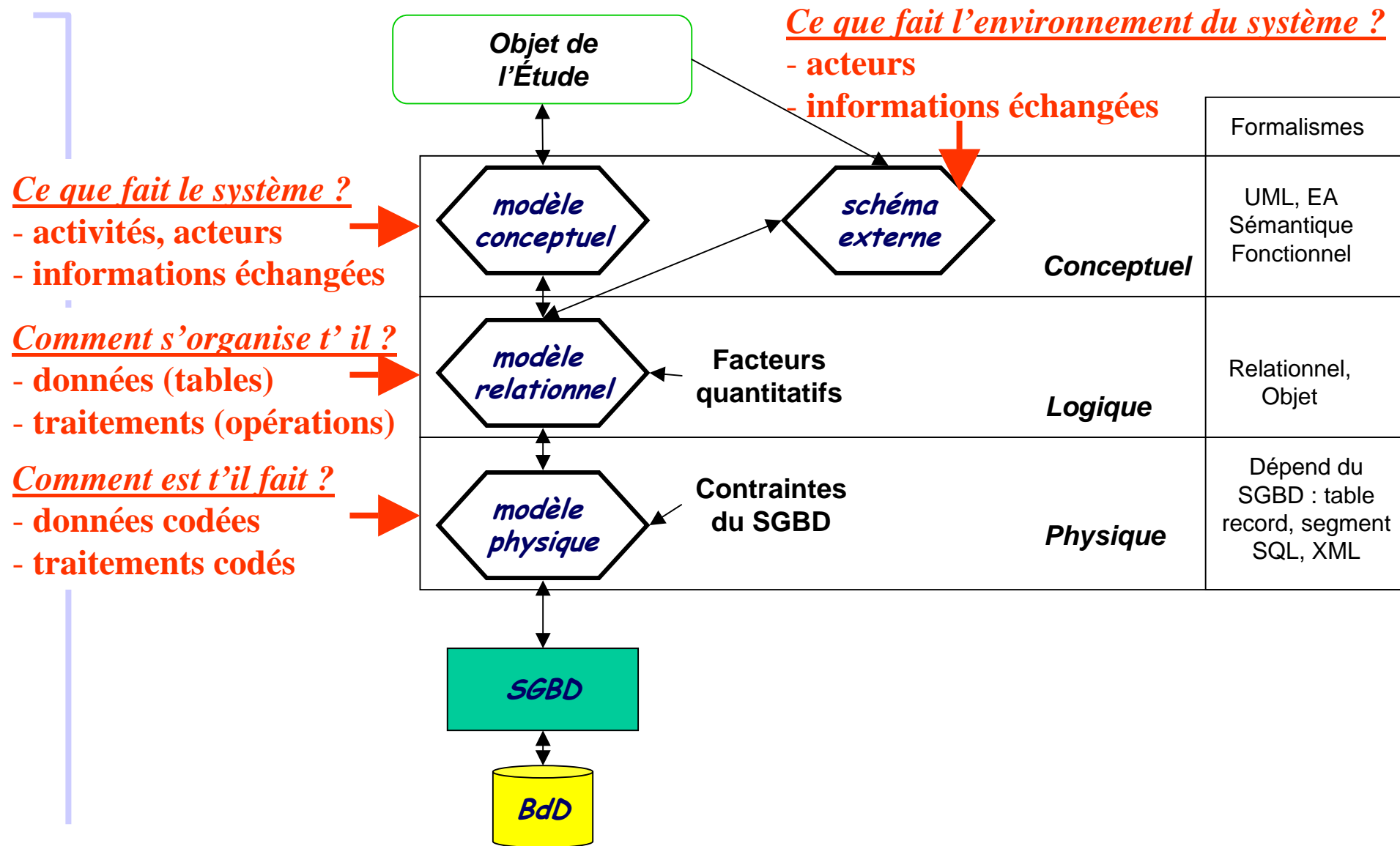
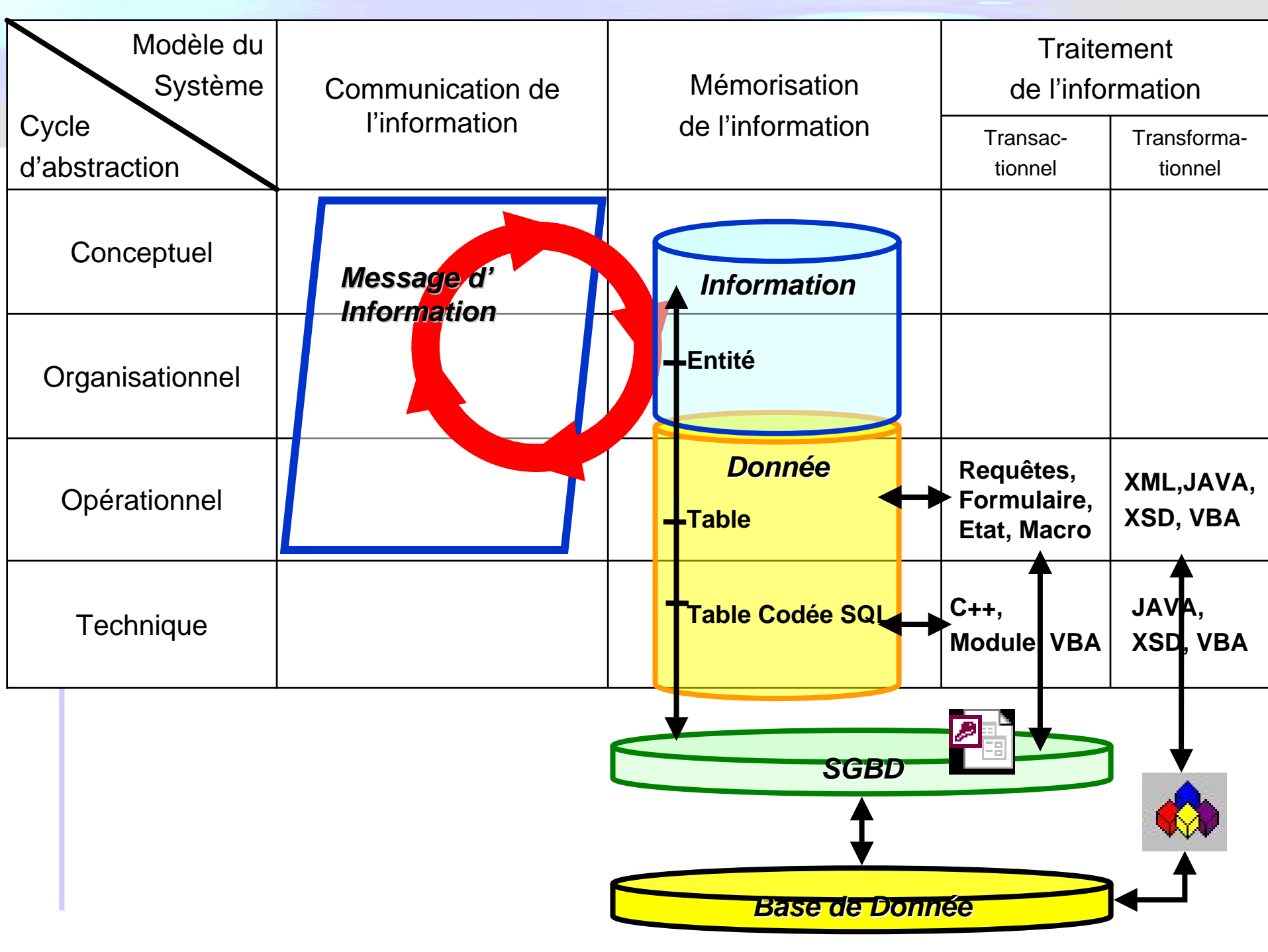


Pôle Ingénierie des Systèmes IS5 Base de Données



Modèles, Méthodes, Théories pour concevoir une BASE DE DONNEES





Modèles, Méthodes, Théories pour concevoir une BASE DE DONNEES

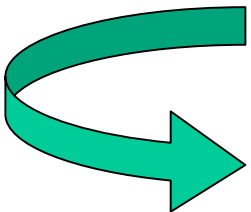
- Approche systémique relationnelle MErise Gamma : modèles du système d'information

Modèle de données

Modèle du Système	Communication (E)	Mémorisation (T)	Traitement (F)	
Cycle d'abstraction			Transaction	Transformation
Conceptuel	MCC	MCD	MCT	CVO (RdP)
Organisationnel	MOC (MF)	MOD	MOT	CVO (G7)
Opérationnel	MLC (MAA)	MLO (MR)	MLTI	MLTNI (SFC)
Technique		MAT		

Principes généraux de modélisation des données

- Identifier les « **objets** » considérées d'intérêt pour représenter l'activité d'un système - entreprise, organisation, ...- et définir les **relations** qui existent entre eux.
- Traduire l'activité de ce système (fonctionnement des objets et leurs relations) par des **entités** et des **associations**.
- Décrire un système complètement sur le **plan sémantique**. On doit pouvoir décrire l'activité du système en utilisant seulement ces entités et associations.



Modèle de Données du système

Principes généraux de modélisation des données

■ Définition d'un Modèle de Données

- Un Modèle de Données permet de représenter la structure statique d'un système, en particulier les types d'objets manipulés dans le système, leur structure interne et les relations qui existent entre eux.
- Un Modèle de Données regroupe un ensemble d'entités avec leurs attributs, les associations qui existent entre ces entités, des contraintes qui portent sur ces entités et associations, etc.

Modèles, Méthodes, Théories pour concevoir une **BASE DE DONNEES**

- Approche systémique relationnelle MERISE Gamma : modèles du système d'information

Modèle de données

Modèle du Système	Communication (E)	Mémorisation (T)	Traitement (F)	
Cycle d'abstraction			Transaction	Transformation
Conceptuel	MCC	MCD	MCT	CVO (RdP)
Organisationnel	MOC (MF)	MOD	MOT	CVO (G7)
Opérationnel	MLC (MAA)	MLO (MR)	MLTI	MLTNI (SFC)
Technique		MAT		

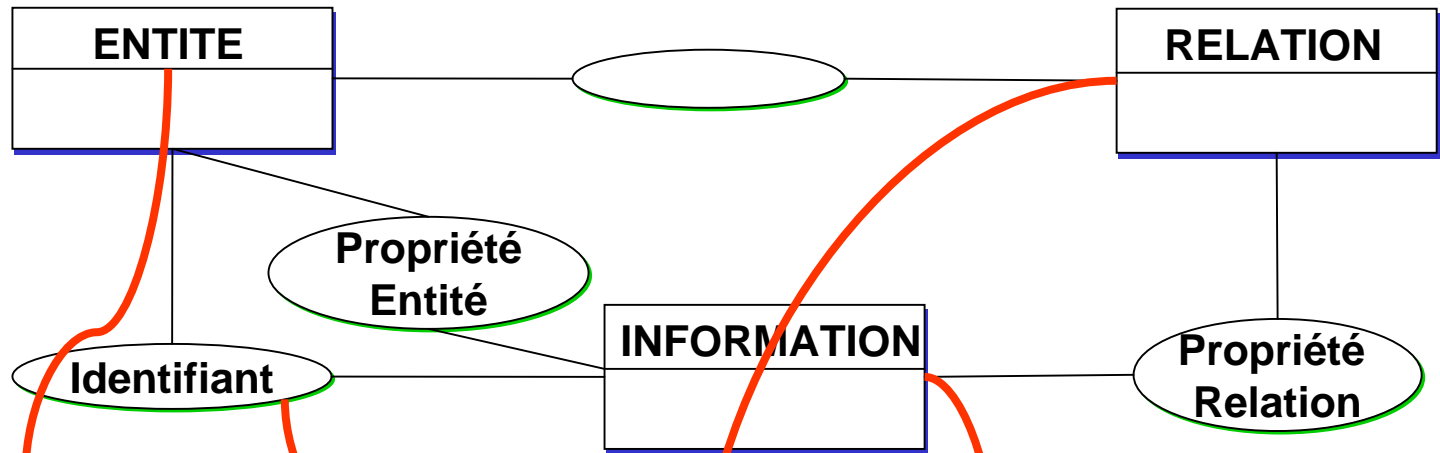
Principes de modélisation des données

■ Définition d'un Modèle Conceptuel et Organisationnel de Données

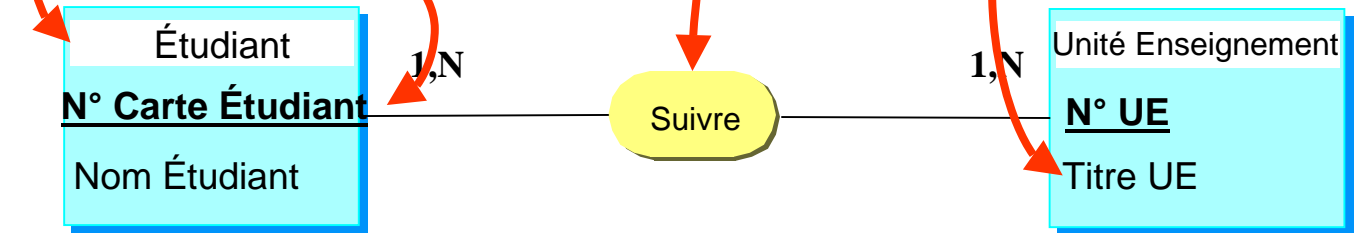
- Un Modèle Conceptuel et Organisationnel de Données est représenté par :
 - des **entités**, qui représentent les « objets » de base (client, compte, produit, etc.),
 - des **associations**, qui définissent les relations entre les différentes entités.
 - des **multiplicités (cardinalités)** qui caractérisent ces relations
 - des **attributs**, qui décrivent les caractéristiques des entités et, dans certains cas, des associations,
 - L'attribut qui permet d'identifier de façon unique l'entité est appelé **identifiant**.

Procédé de modélisation des données

Méta-Modèle
Conceptuel et
organisationnel
de Données



Modèle
Conceptuel et
organisationnel
de Données



Système
Réal

Enseignant-
Chercheur



Unité d'Enseignement

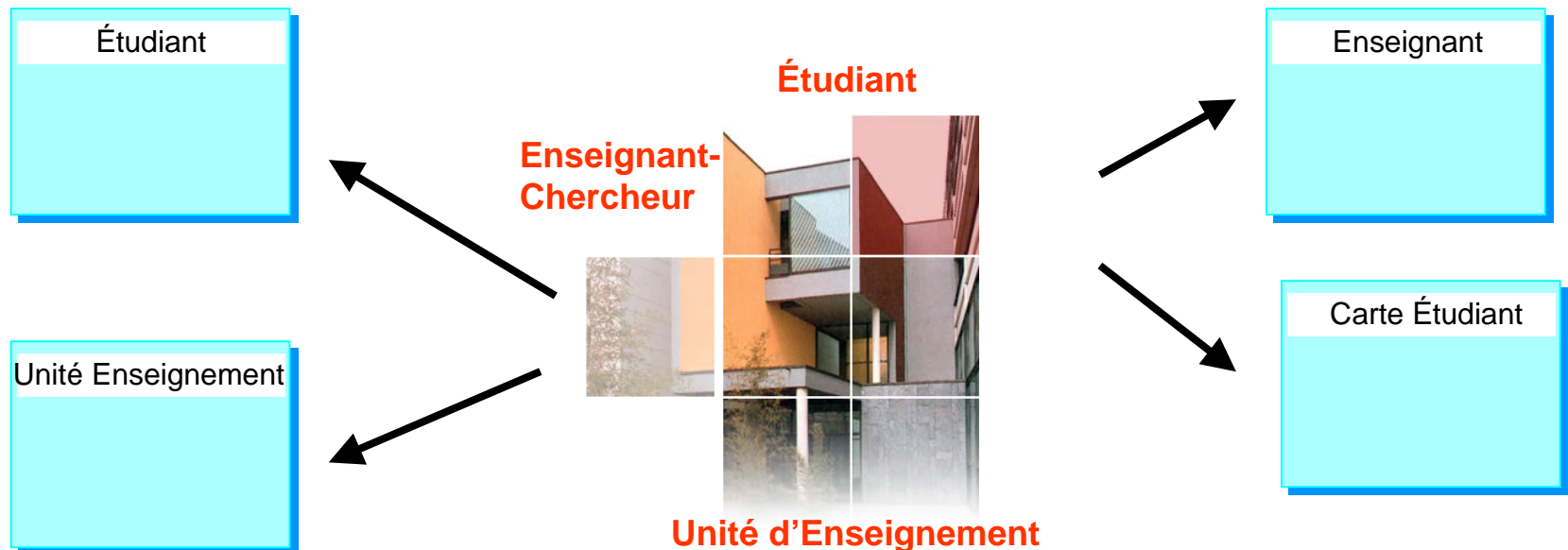
Étudiant



Éléments de modélisation des données

■ Entités

- Une entité est un objet, un concept, une chose qui appartient à un système ou à son environnement
- Une entité doit être distinctement identifiée dans l'approche de modélisation.
- Les entités sont classées en ensemble d'entités notés E.
- Il y a un prédicat associé à chaque ensemble d'entités pour tester si une entité lui appartient. Notons que les ensembles d'entités peuvent ne pas être disjoints.



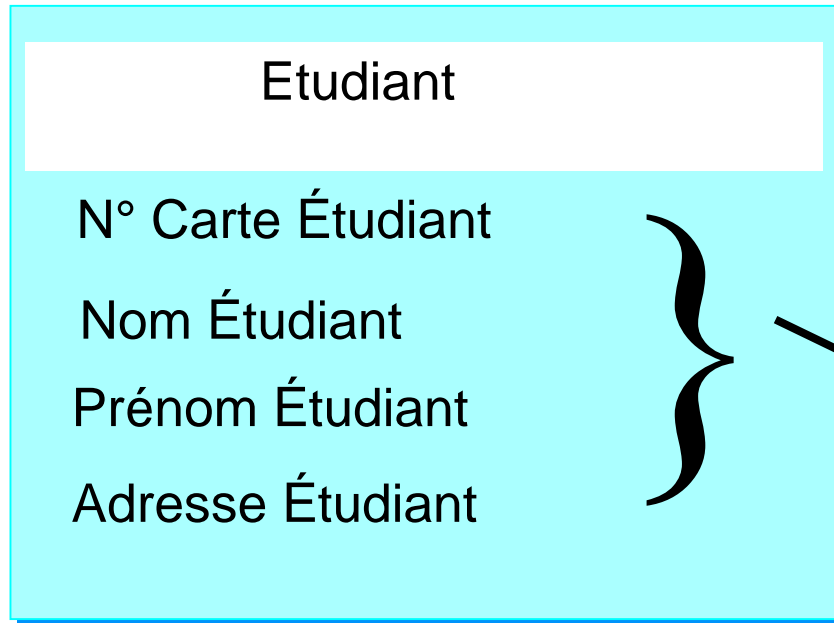
Éléments de modélisation des données

■ Attributs d'Entités

- L'observation sur une entité est exprimée par un ensemble de couples attribut-valeur. Les valeurs v sont classées en différents ensembles de valeurs V . Il y a un prédicat associé à chaque ensemble de valeurs pour tester si une valeur lui appartient.
- Un attribut est défini formellement comme une fonction d'un ensemble d'entités E_i vers un ensemble de valeurs V_i .
- Notons que l'on doit pouvoir faire référence distinctement à chaque entité e_i composant un ensemble d'entités E_i . Pour cela l'ensemble d'entités E_i doit être dotée d'un identifiant. Cet identifiant est défini comme une application injective de l'ensemble d'entités E_i vers un ensemble de valeurs V_i , telle que, à une valeur v de l'ensemble V_i , corresponde une seule entité e_i de l'ensemble d'entités E_i .

Éléments de modélisation des données

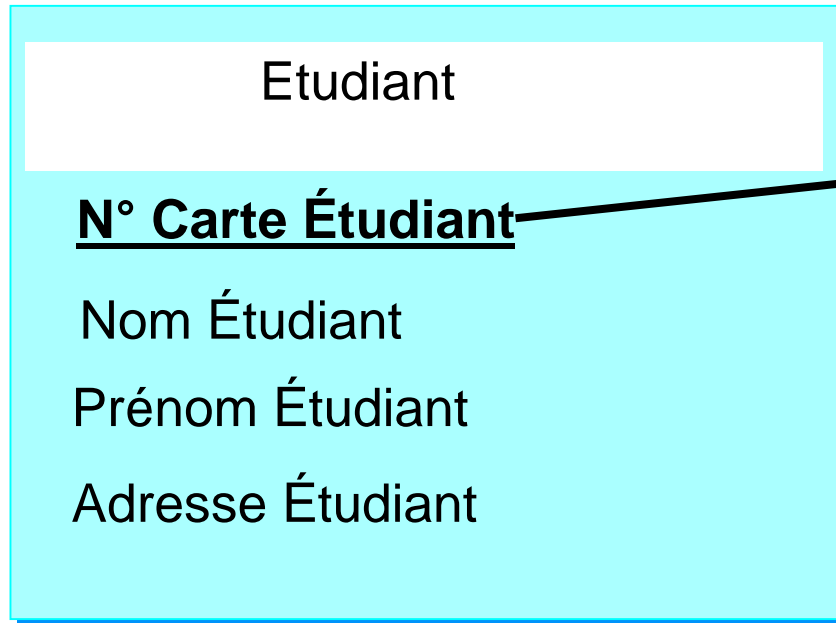
■ Attributs d'Entités



Attributs d'Entités :
Il s'agit
d'informations
caractérisant
chaque objet
du système.

Éléments de modélisation des données

■ Attributs d'Entités

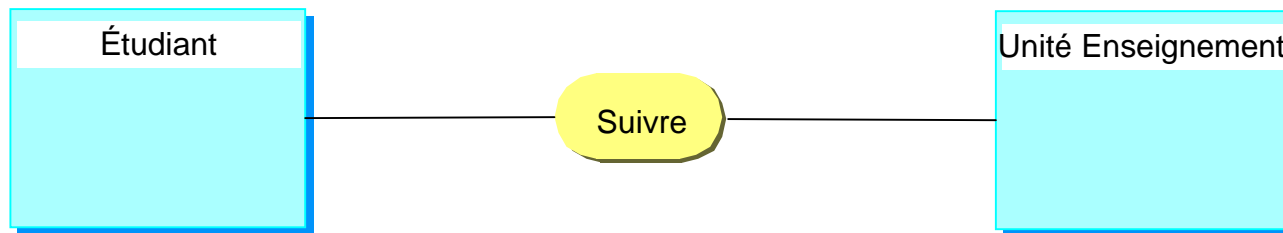


Identifiant de l'Entité

Éléments de modélisation des données

■ Association d'Entités

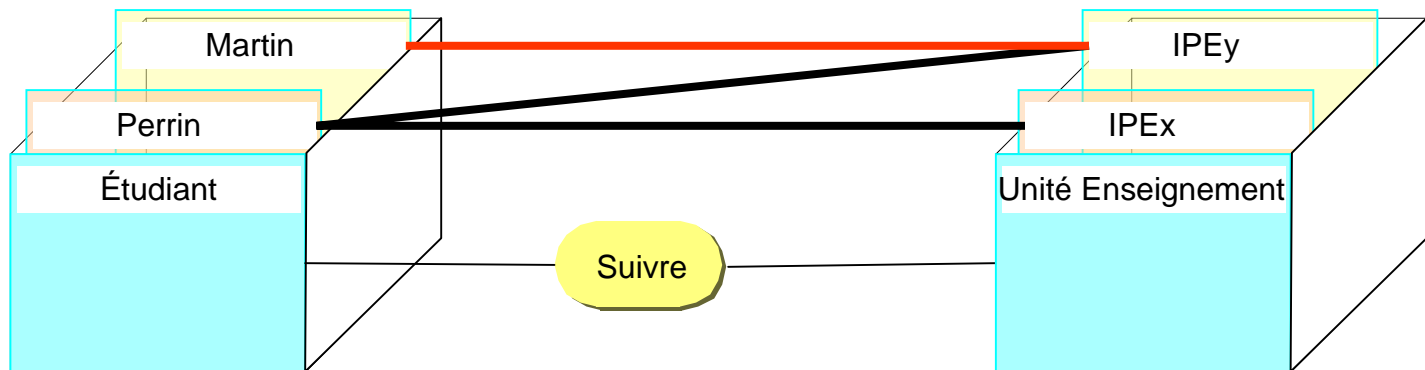
- Une relation r est une association ou un lien entre entités.
- Une association entre un ensemble d'entités $E1$ et un ensemble d'entités $E2$ représente mathématiquement une correspondance f de l'ensemble $E1$ dans l'ensemble $E2$.
- Si $E1$ et $E2$ sont deux ensembles d'entités, on appelle correspondance de $E1$ vers $E2$ tout triplet $f = (E1, E2, \Gamma)$ où Γ est une partie de $E1 \times E2$ ($E1 \times E2$ est le produit cartésien de $E1$ par $E2$).



Éléments de modélisation des données

■ Association d'Entités

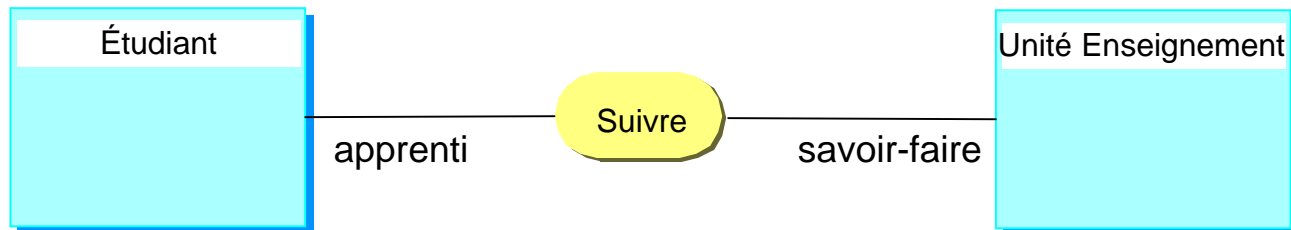
- Une relation r est une association ou un lien entre entités.
- Une association entre un ensemble d'entités $E1$ et un ensemble d'entités $E2$ représente mathématiquement une correspondance f de l'ensemble $E1$ dans l'ensemble $E2$.
- Si $E1$ et $E2$ sont deux ensembles d'entités, on appelle correspondance de $E1$ vers $E2$ tout triplet $f = (E1, E2, \Gamma)$ où Γ est une partie de $E1 \times E2$ ($E1 \times E2$ est le produit cartésien de $E1$ par $E2$).



Éléments de modélisation des données

■ Rôle d'association d'Entités

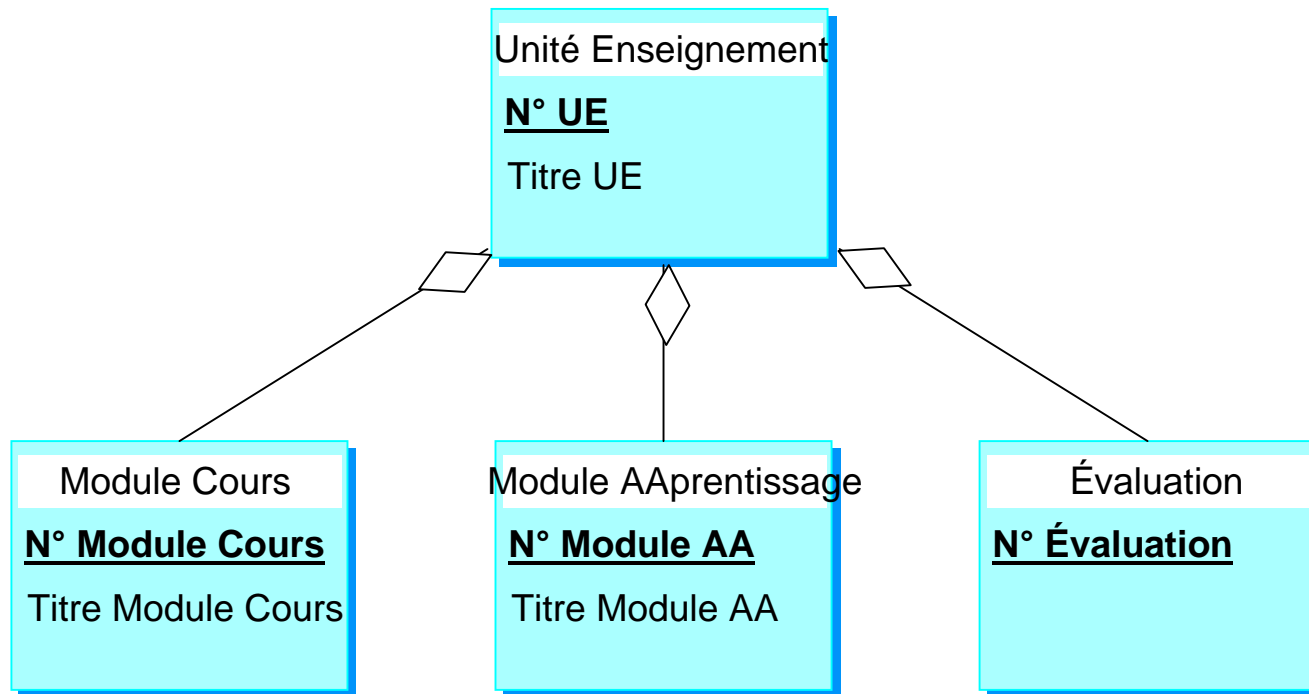
- Chaque extrémité d'une association permet de préciser le rôle joué par chaque entité dans l'association,
- Un rôle permet d'indiquer une des entités concernées par l'association.
- Lorsque deux entités sont reliées par une seule association, le nom des entités peut suffire à caractériser le rôle,
- Lorsque deux entités sont reliées par plusieurs associations, le rôle doit être défini afin de caractériser chaque associations d'entités.



Éléments de modélisation des données

■ Agrégation

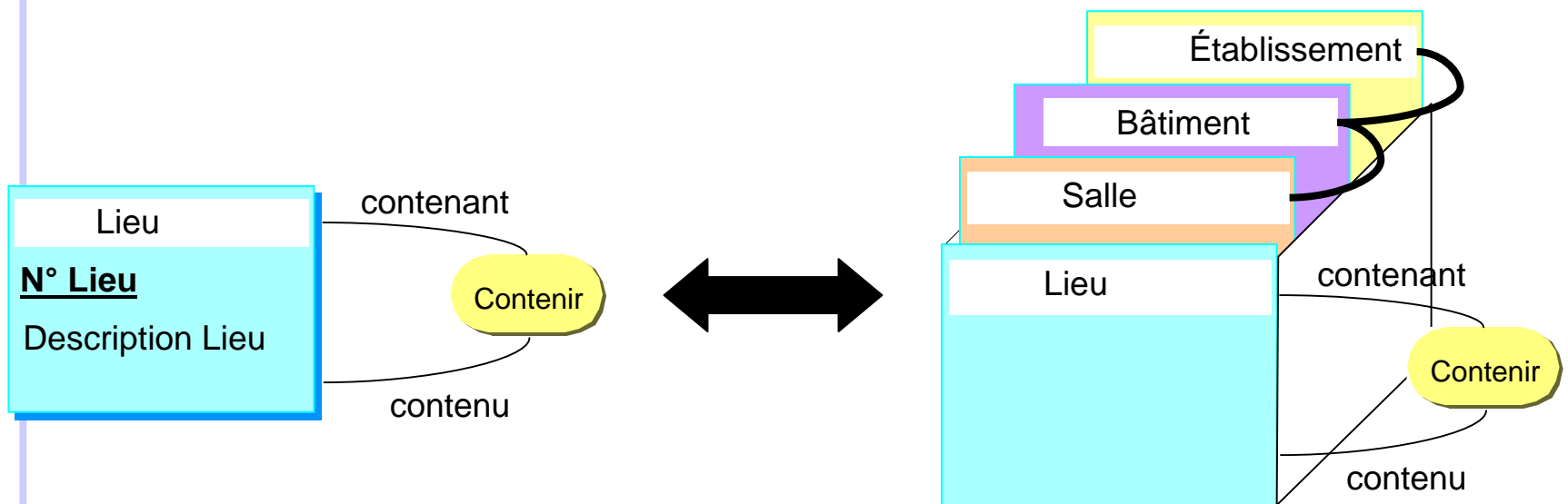
- L'agrégation est une forme particulière d'association qui indique que l'une des entités contient l'autre.



Éléments de modélisation des données

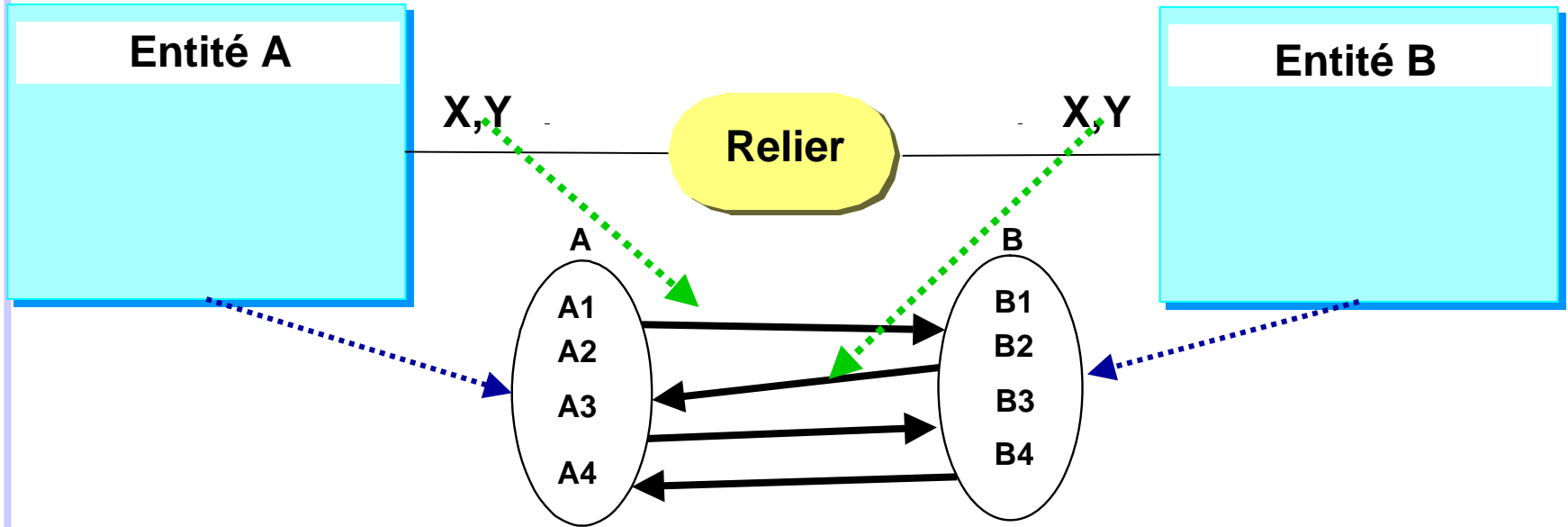
■ Associations réflexives

- Une entité peut être reliée à elle-même et est mise en jeu par plusieurs associations.



Éléments de modélisation des données

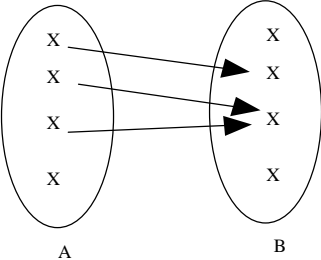
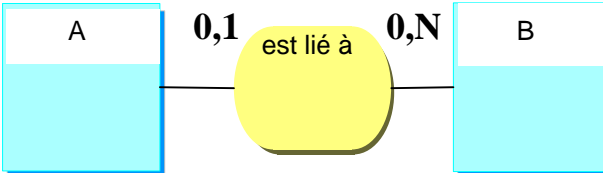
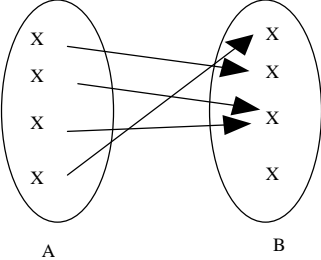
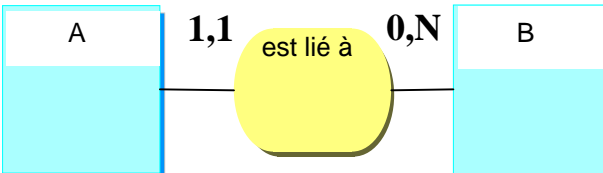
■ Cardinalités d'Entités



Rôle fonctionnel	Optionnel	Obligatoire
Unique	<i>X,Y : 0,1 peut être</i>	<i>X,Y : 1,1 doit être</i>
Multiple	<i>X,Y : 0,N peut avoir</i>	<i>X,Y : 1,N doit avoir</i>

Éléments de modélisation des données

■ Cardinalités d'Entités

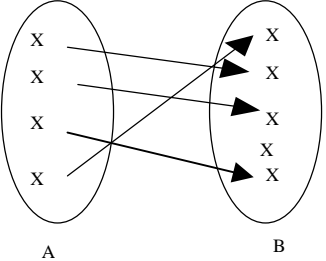
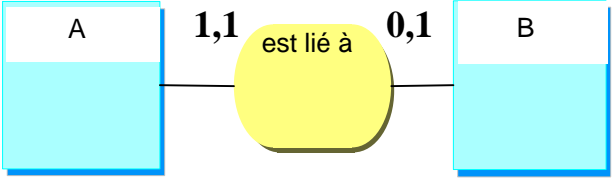
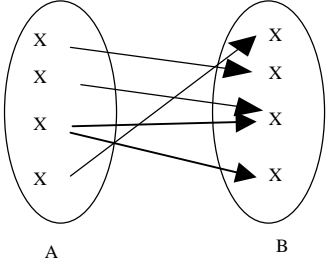
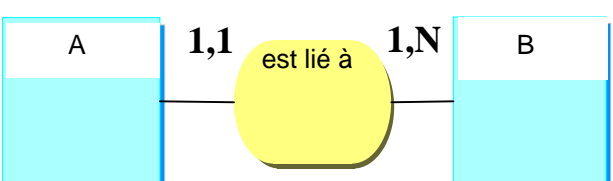
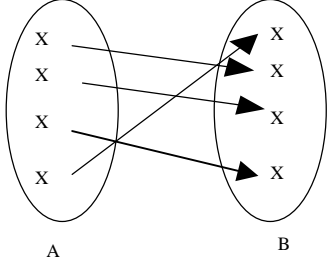
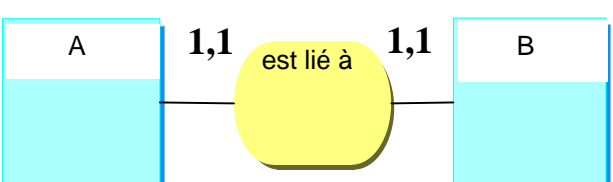
Type de Relation	Définition textuelle	Représentation ensembliste	Représentation graphique
Fonction	Un élément de l'ensemble A peut être en relation avec un et un seul élément de B. Un élément de B peut avoir une relation avec un ou plusieurs éléments de A.		
Application	Chaque élément de l'ensemble A doit être en relation avec un et un seul élément de B. Un élément de B peut avoir une relation avec un ou plusieurs éléments de A.		

On dit qu'une correspondance $f = (A, B, \Gamma)$ est une **fonction** si **tout élément de A a au plus une image par f** ;

On dit qu'une fonction $f: A \rightarrow B$ est une **application** si son domaine est l'ensemble **A tout entier**

Éléments de modélisation des données

■ Cardinalités d'Entités

Type de Relation	Définition textuelle	Représentation ensembliste	Représentation graphique
Injection	Chaque élément de l'ensemble A doit être en relation avec un et un seul élément de B. Un élément de B peut être en relation avec au plus un élément de A.		
Surjection	Chaque élément de l'ensemble A doit être en relation avec un et un seul élément de B. Chaque élément de B doit avoir une relation avec un ou plusieurs éléments de A.		
Bijection	Chaque élément de l'ensemble A doit être en relation avec un et un seul élément de B. Chaque élément de B doit être en relation avec un et un seul élément de A.		

Une application $f:A \rightarrow B$ est **injective** (respectivement **surjective**, **bijective**) si tout élément $a \in A$ a **au plus** (**au moins**, **exactement**) un antécédent par f .

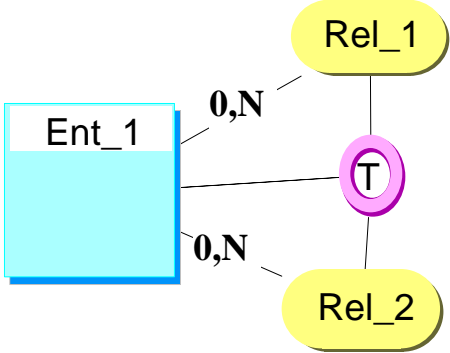
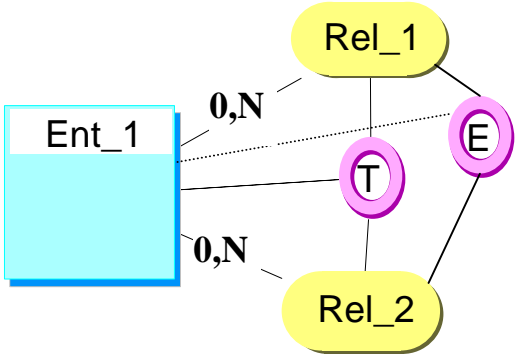
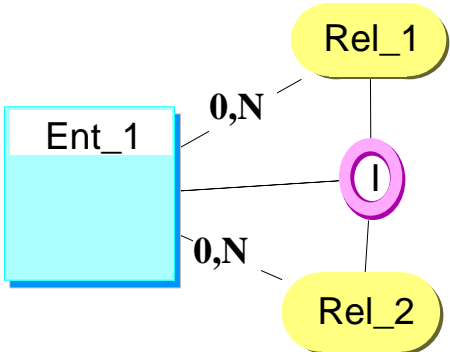
Éléments de modélisation des données

■ Les contraintes sur entités et associations

	<p>EXCLUSION</p> <p>Si une entité de l'ensemble d'entités Ent_1 participe à la relation Rel_1, elle ne peut pas participer à la relation Rel_2 et réciproquement (avec possibilité d'orientation de cette exclusion).</p>
	<p>SIMULTANEITE</p> <p>Toute entité de l'ensemble d'entités Ent_1 participant à la relation Rel_1 participe simultanément à la relation Rel_2.</p>

Éléments de modélisation des données

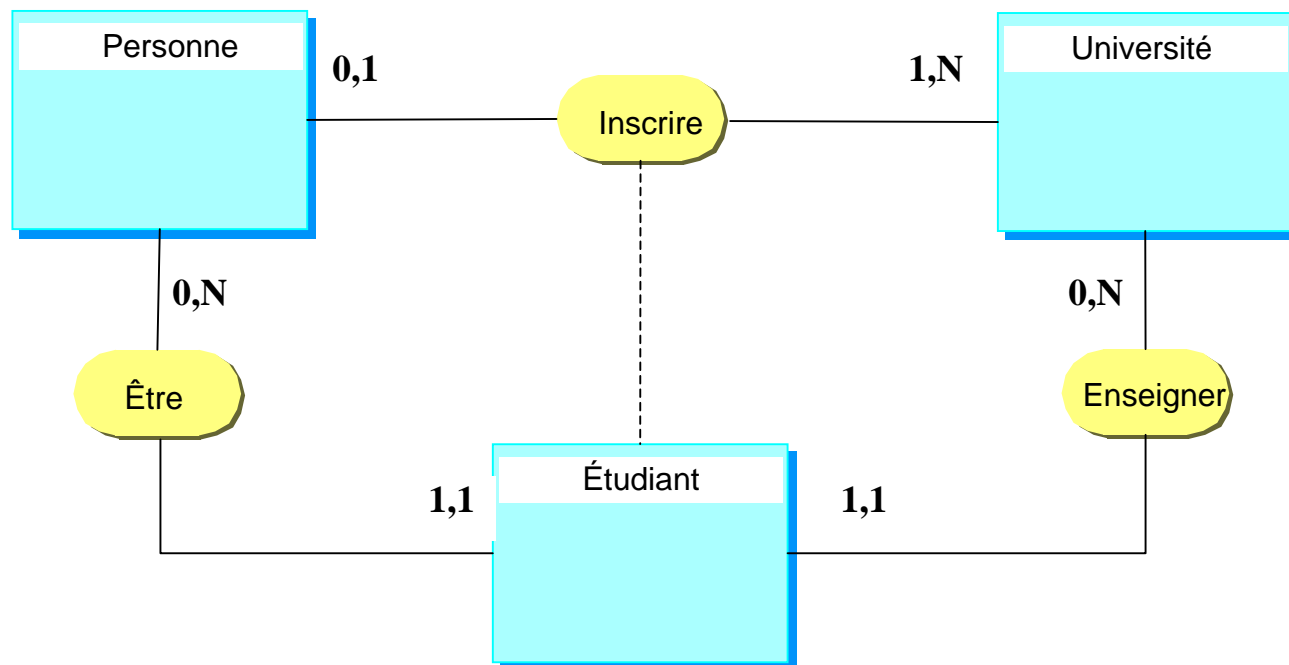
■ Les contraintes sur entités et associations

	<p>TOTALITE Toute entité de l'ensemble d'entités Ent_1 participe au moins à l'une des deux relations Rel_1 ou Rel_2.</p>
	<p>EXCLUSION et TOTALITE Toute entité de l'ensemble d'entités Ent_1 participe au moins soit à la relation Rel_1, soit à la relation Rel_2, mais pas aux deux à la fois.</p>
	<p>INCLUSION Si une entité de l'ensemble d'entités Ent_1 participe à la relation Rel_1, elle participe à la relation Rel_2 (mais pas réciproquement)</p>

Éléments de modélisation des données

■ Mécanismes de raffinement

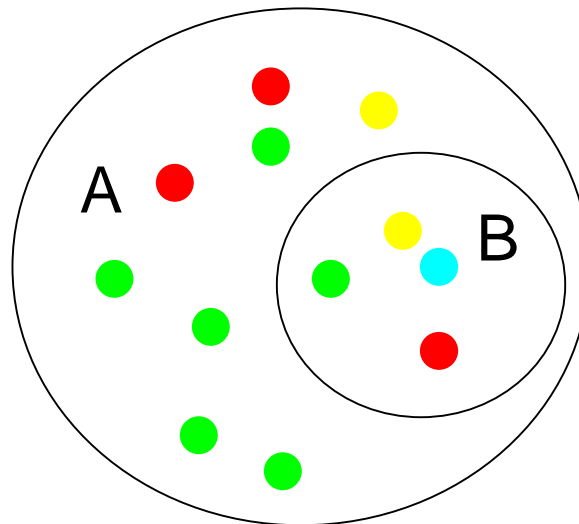
- Le processus de raffinement s'interprète comme la substantivation d'une fonctionnalité N,N entre deux entités E1 et E2, par une entité E3
- Deux nouvelles relations représentent respectivement l'application de E3 dans E1 et de E3 dans E2.
- Cette substantivation est représentée par une relation composée.



Éléments de modélisation des données

■ Généralisation d'Entités

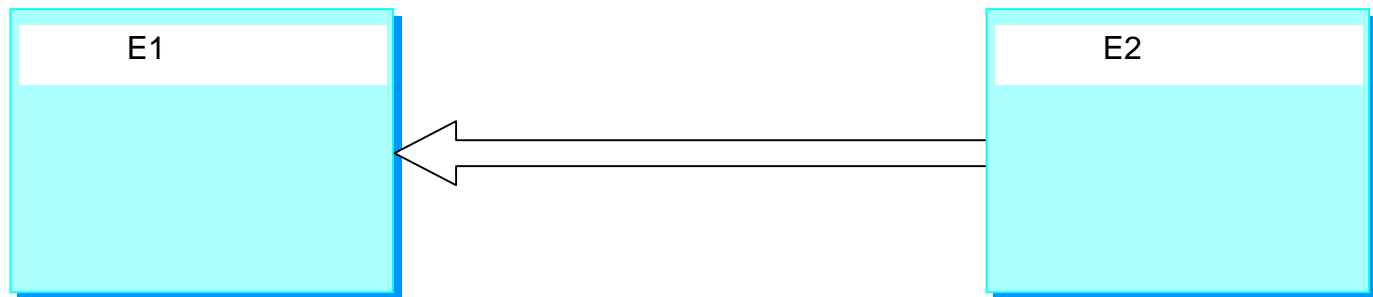
- L'ensemble A est une généralisation de l'ensemble B. Cela suppose que tous les objets de l'ensemble B sont aussi des objets de l'ensemble A.
- B est un sous-ensemble de A. les objets de l'ensemble B "héritent" des caractéristiques de ceux de l'ensemble A.
- B est alors la sous-entité, A la super-entité.



Éléments de modélisation des données

■ Généralisation d'Entités

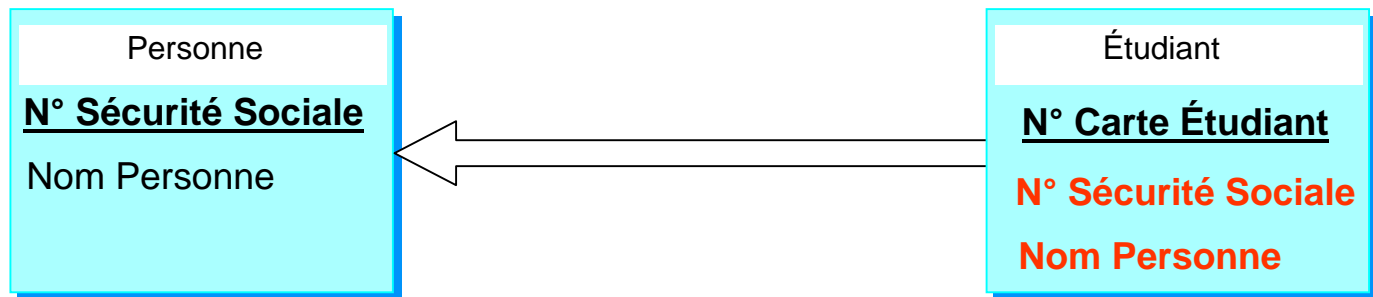
- L'inclusion d'un ensemble d'entités E2 dans un ensemble d'entités E1 est représentée par un lien de généralisation entre deux ensembles d'entités.
- On dit d'un ensemble E2 qu'il est inclus dans un ensemble E1, ou qu'il est un sous-ensemble de E1 ($E2 \subseteq E1$) si et seulement si tout objet de E2 appartient à E1.



Éléments de modélisation des données

■ Généralisation d'Entités

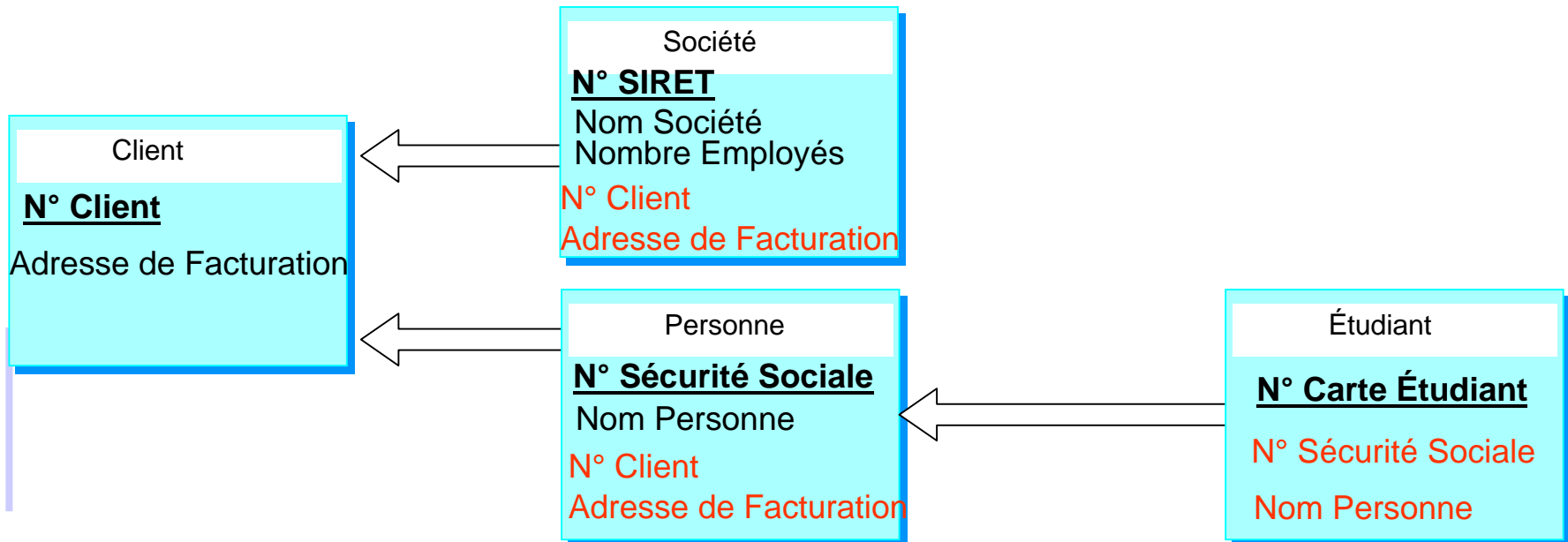
- Une généralisation représente une relation d'héritage entre une entité générale et une entité plus spécifique.
- L'entité spécifique est cohérente avec l'entité plus générale et hérite de ses attributs et de ses associations.
- Elle peut cependant comporter des attributs ou des associations supplémentaires. Tout objet de l'entité spécifique est aussi un objet de l'entité générale.



Éléments de modélisation des données

■ Généralisation d'Entités

- Une super-entité peut contenir de 1 à N sous-entités.
- Plusieurs sous-entités d'une même super-entité :
 - ne sont pas forcément exclusives.
 - ne forment pas nécessairement une partition.



Éléments de modélisation des données

■ Spécialisation d'Entités

- Une spécialisation représente une relation d'héritage entre une entité spécifique et une entité plus générale.
- L'entité générale est cohérente avec l'entité plus spécifique et hérite de ses attributs et de ses associations.
- Elle peut cependant comporter des attributs ou des associations supplémentaires. Tout objet de l'entité générale est aussi un objet de l'entité spécifique.

